OBSERVATIONES MICROCHEMICAE
CIRCA
NONNULLAS ANIMALIUM TELAS.

DISSERTATIO INAUGURALIS
QUAM CONSENSU ET AUCTORITATE
GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS
IN
UNIVERSITATE LITTERARUM CAESAREA DORPATENSI
AD GRADUM
DOCTORIS MEDICINAE
RITE ADIPISCENDUM
LOCO CONSUETO PUBLICE DEFENDET AUCTOR

Fridericus Paulsen.

MITAVIAE,
SUMPTIBUS G. A. REYHERI.
Anno MDCCCXLIX.

Imprimatur

haec dissertatio ea conditione, ut, simulac typis fuerit excusa, quinque ejus exempla tradantur collegio ad libros explorandos constituto.

Dorpati Livon. die XVII mens. Decembr. a. 1848.

Dr. **Bidder**,
ord. med. h. t. Decanus.

(L. S.)

PROOEMIUM.

Imposita mihi dissertationis conscribendae necesscitate aliquamdiu in themate eligendo haerebam; quum vero nostra aetate usus microscopii, et jure quidem, tam magni aestimetur, mihique hucusque occasio non erat concessa, egregis illi in rebus scrutandis auxilio operam navandi, acri studio rem quaesivi tractandam, quae mysteriis microscopii tironem me imbuat. Huic consilio exsequendo ill. prof. Reichert plurimum contribuit, suadens ut in perlustrandis repetendisque disquisitionibus microchemicis a M. Donders et Mulder institutis et in lucem editis meas ipsius vires experirer. At talius operis quantae sint difficultates neminem sine dubio minus quam me ipsum fugit, quapropter etiam, ut in perlegenda hacce dissertatiuncula, in plurimis certe manca et imperfecta, illas respiciat, mihique aliquid excusationis tribuat, lectorem benevolum, etiam atque etiam rogo.

Neque tamen et pauca haec, quae nunc offeram, proponere mihi contigisset, nisi ill. prof. Reichert liberalitate sua omnibus satis superque nota me his disquisitionibus occupatum benigno consilio strenue et adjuvisset. Maxime laetor quod nunc ansa mihi praebeatur, ut gratias quam maximas illi palam referam. Plurimum etiam Dr. Schmidt debeo pro auxilio amice mihi lato.

Priusquam, quae a me observata sunt, exponere aggrediar, pauca de via ac ratione, qua inquisitiones institui, praemittenda censeo.

Quod primum attinet reagentia a me adhibita, usus sum tribus solutionibus kalinis diversae concentrationis:

1 p. C. KO cont. (I)
10 p. C. KO cont. (II)
50 p. C. KO cont. (III),

porro acido sulphurico, cum aquae aequivalentibus duobus conjuncto $= SO_3 + 2\ HO$; acidis nitrico et muriatico, ad eum gradum dilutis, ut centesimas vicenas acidi puri i. e. 20 p. C. NO_5 et ClH contineant; hic illic denique etiam acido acetico, centesimas quinquagenas acidi i. e. 50 p. C. $C_4\ H_3\ O_3$ continente.

Telis explorandis in vasa vitrea immissis tantam reagentium, quae memoravi, copiam addidi, ut substantiae organicae humoribus abunde tegerentur. Tum observatis primum illis mutationibus, quas telae statim ubi reagentia vim suam habuerunt, ratione vel chemica, vel physica, vel morphologica offerrent, de die in diem novas forte accedentes mutationes ut accuratissime persequar operam dedi.

Ad investigationem telae conjunctivae usus sum tendinibus ab extremitate bovis sumtis; musculos ab eodem sumsi animali, nec non a rana temporaria; fibras vero musculares laeves ab utero vaccae.

Observationes de tela elastica in ligamento nuchae et in tunica media aortae bovis institutae sunt; praeterea etiam in tunica media ex aorta hominis sumta, quippe quae ad observandas membranas fenestratas facilius et frequentius ansam praebet.

In sequenti observationum mearum expositione, tempus, quo solutio telae alicujus consequatur, vel quo mutationes conspicuae appareant, non ubique in horam certam, vel in diem definitum constitui, eoque consulto, propterea quod inquisitionibus repetitis, rationes temporum nequaquam sibi constabant; facile nempe intelligitur, quomodo differentiae quaedam, vel in qualitate telae pro aetate animantis, unde tela sumta sit, vel in aliis momentis, fortuito accedentibus sitae effectum agentium celeriorem aut tardiorem temperent. Itaque id tantum agebatur, ut definirem, utrum solutio omnino fieret, nec ne et quo circiter tempore mutationes maximi momenti in conspectum venirent.

Praetermissis his nunc ad singulas observationes describendas transire liceat.

Pars I. Experimentorum series.

A. Tela conjunctiva.

α) *Solutio kalina I.* Simulac tela conjunctiva solutione kalina afficitur, substantia ejus parum mutata cernitur; turgescit paullum et pellucida fit, praecipue ad margines versus.

Ope microscopii texturam cernas non mutatam, tela ipsa paullo clarior et pellucidior apparet.

Viginti quatuor horis interjectis, magis etiam tursit; substantia ejus paullo tenacior facta est, nec amplius in tenues fibrillas sed in frusta tantum irregularia scindi potest.

Microscopio adhibito speciem telae conjunctivae propriam, striatam illam, minus distinguere possis, numerus striarum obscurarum imminutus est, earum intervalla latiora facta sunt; videas etiam strata striarum paene expertia, quibus in stratis loco striarum species quaedam magis minusve subtiliter maculata relicta est.

Substantia tumefacta, ubi primum ope chartae bibulae liquore kalino, qui adhaeret bene liberata et siccata est, si acido quodam tractetur (velut acido acetico, sulphurico, muriatico) contrahitur et colorem sumit magis minusve albidum. Kali, quod in substantia continetur, acido extrahitur et cum eo se conjungit ad salia efficienda, quorum crystalli, exhalatis humoribus, in tabula vitrea subjecta, remanent.

Sub microscopio per totum tempus operationis illius in substantia contracta major numerus striarum apparet, speciem microscopicam telae intactae fere aequans. Quodsi tantum acidi addas, ut kali in tela contentum ad illius neutralisationem non sufficiat, substantia vi acidi, denuo tumescit et microscopio subjecta speciem striatam magis minusve amittit.

Propriam et a reliquis acidis diversam reactionem praebet acidum nitricum. Eo applicato tela non solum contrahitur, sed etiam, bullulis gasis acidi nitrosi emergentibus, colorem subcitrinum sumit et ea ratione mutatur, qua substantia transit in acidum, quod dicitur xanthoproteinicum. Jam si tum kali vel ammoniacum telae inferas, xanthoproteinas kali vel ammoniaci efficitur, simul color subcitrinus telae in aurantiacum transit.

Mutationes, quas solutio kalina I. in tela conjunctiva efficit hae sunt, de quibus exposui; nam etiam mense interjecto eandem ostendebat qualitatem oculis tam nudis quam microscopio utentibus.

β) Solutio kalina II. Tela conjunctiva statim ut solutio adhibita est vehementissime tumescit et pellucida fit.

Phaenomena microscopica ab initio similia sunt iis, quae supra, cum de solutione kalina I. exponerem, commemoravi.

Viginti quatuor horis interjectis substantia eum pelluciditatis gradum habet, ut massa, quippe plane similis massae hyalinae, vix oculis discerni queat a limpido liquore kalino eam circumdante, nec praesentia ejus cognosci possit nisi striis nonnullis albis, undulatis, quae massam vitream percrrant et a vasis sanguiferis vel a nervis, in substantia telae occurrentibus, originem trahere videntur. Substantia tenax in partes quamvis diversas tendi potest. Dividuitas illa, telae conjunctivae alias propria, qua facile in certam quandam directionem findi potest, quaeque patitur, ut elementa fibrosa quaedam, telae conjunctivae fibrillas, quas dicimus, praeparando exhibeamus nunc non amplius invenitur, et substantia vi mechanica adhibita in frusta irregulaira scinditur, cohaesione in quavis directione aeque agente.

Microscopio subjecta massa plane pellucida apparet et homogenea, species illa striata telae conjunctivae propria plane evanuit nec nisi tendendo ac trahendo ope tegulae vitreae impositae, in massa prorsus homogenea hic illic tenues quaedam striae effici possunt.

Addito acido acetico vel muriatico substantia hyalina contrahitur, alba fit et microscopio subjecta rursus striata apparet; plus acidi hujus si addas substantia contracta denuo intumescit. Acidum sulphuricum substantiam delet, ut addito jodo solas massas quasdam granulosas, nec non rudimenta membranarum telae conjunctivae ope microscopii cognoscere liceat.

Acidum nitricum vim contrahendi habet ut alia acida, sed insuper substantiam in acidum xanthoproteinicum mutat, ut ex colore intelligitur, qui addito kali exit aurantiacus.

Aquam si addas, nullae mutationes inde fiunt.

Quamdiu turgida substantia conjunctiva quandam habet firmitudinem, ipsa tela acidis additis, potest restitui; interjecta vero hebdomade, massa vitrea in humorem limpidum consistentiae oleosae dilapsa abiit, nec tum ullo modo telae restitutio effici potest.

γ) Solutio kalina III. Substantia conjunctiva ab initio paullum contrahitur et rigiditatem quandam inde sumit; nec tam facile, ut ante actionem solutionis, in membranas tendi, nec in fibrillas tenues findi, sed tantummodo in frusta majora et irregularia dividi potest.

Microscopio subjecta tela apparet paullo obscurior.

Quatuor viginti horis interjectis, magna pars substantiae soluta est; pars reliqua cohaerentiam habet tenerrimam ac mollissimam; eadem facile dividi et conteri potest.

Microscopio subjecta apparet admodum clara et pellucida, textura telae non amplius cognosci potest. Cernuntur fibrae spirales et granula quaedam exilia; praeterea majorum et minorum guttarum adipis aliarumque guttarum numerus haud exiguus, quae speciem opticam medullae nerveae prae se ferunt.

Aquam si addas, substantia intumescit acidis agentibus contrahitur et microscopio subjecta apparet striata, ut tela conjunctiva solet.

Acidum nitricum telae colorem efficit citrinum et substantiam in acidum xanthoproteinicum mutat, bullulis acidi nitrosi emergentibus; kali additum colorem in aurantiacum mutat.

Ter vicenis quaternis horis interjectis ope microscopii granula tantum et floccos subtiliter granulatos animadvertas.

δ) *Acidum sulphuricum.* Tela intumescit, simul fit pellucida, gelatinosa, tenax, colore rubenti, nec amplius in tenues telae conjunctivae fibrillas, quas dicimus, potest dilacerari.

Microscopio subjecta tela apparet clarior, striis minus frequentioribus.

Viginti quatuor horis interjectis striae paucis relictis vestigiis, evanuerunt, imago telae conjunctivae optica non amplius cognosci potest. — Quodsi aqua substantiam tractes, colorem rubentem amittit et contrahitur; microscopio subjecta rursus primitivam telae conjunctivae texturam prae se fert.

Restitui tela potest quoque addita solutione quavis alkalina; tela tum restituta crystallis tegitur sulphatum, quae ope aquae removeri queunt.

Nec non pluribus diebus interjectis telam restituas, tamen pro numero dierum interpositorum difficilius et imperfectius, donec hebdomade fere interposita solutio telae perfecta in acido sulphurico consecuta est et colorem fuscum paullatim sumsit.

Tum ne vestigia quidem texturae prioris, quam solutione adhibita alkalina restituere tentes, ope microscopii cognosci possunt.

Tela, acido sulphurico rubefacta, acido nitrico adhibito colorem in subcitrinum transeuntem ostendit; simul inde bullulae gasis emergunt; tela, quamdiu cohaerentiam quandam habet, paullum contrahitur et microscopio subjecta apparet striis illis praedita, quae telae conjunctivae propriae sunt. Addito kali color ille subcitrinus in aurantiacum transit.

ε) *Acidum nitricum.* Substantia conjunctiva sumit colorem citrinum, bullulis acidi nitrosi decedentibus; ceterum ubi primum acido nitrico affecta est parum mutata apparet. Ope microscopii telam paulo obscuriorem cernas, id quod colori tribuendum; texturam vero cernas non mutatam.

Horis viginti quattuor interjectis tela, paullum tumefacta, admodum emolluit; ope microscopii texturam telae conjunctivae etiamtum cernas, strias tamen minus frequentes et minus insignes.

Tribus diebus interpositis ope microscopii exigua striarum vestigia cernebantur, sed apparebant tum nuclei frequentes in series, directionem striarum sequentes, ordinati.

Kali addito color citrinus telae omni tempore in aurantiacum mutatur.

Telam in acido nitrico solutam non animadverti. Mense interjecto eam admodum maceratam ac friabilem inveni, microscopio autem subjecta speciem prae se ferebat, quam jam descripsi.

ζ) *Acidum muriaticum.* Tela conjunctiva intumescit; neque tamen colore, neque consistentia mutatur.

Microscopio subjecta apparet clarior et pauciorum striarum particeps, quam vulgo; attamen texturam telae conjunctivae adhuc manifesto ostendit.

Kali addito vel ammoniaco contrahitur; colorem sumit albidulum; microscopio subjecta solitam praebet speciem. Acidum nitricum substantiam contrahit et colorem ei citrinum dat, bullulis acidi nitrosi decedentibus; si tum kali addas, color in aurantiacum mutatur.

Duobus diebus interpositis tela mollissima facta est et vehementius tursit; microscopio usus striaturam paene deletam cernas, attamen nucleis oblongis praeditam talibus, quales vi acidi nitrici in tela exortos descripsi; summatim imago microscopica plane congruit cum illa, quam tela hoc acido tractata offert.

Solutionem fieri telae hic non magis animadverti, quam in acido nitrico.

η) *Acidum aceticum.* Mutationes, quas tela conjunctiva subit hoc acido affecta, in eo constant, quod vehementer turget; quoad consistentiam et speciem microscopicam similis illi telae, quam solutione kalina II. tractavi, nec tamen aeque limpida et pellucida fit. — Substantiae conjunctivae restitutio longiore tempore interjecto addito kali effici potest, quin telam conjunctivam annuum tempus in acido acetico sitam restitui posse animadverti.

Acidum nitricum vim contrahendi habet et substantiam in acidum xanthoproteinicum mutat, ut, kali tum addito, color ille aurantiacus appareat, quem jam saepius memoravi. Haec actio acidi nitrici ne tum quidem tollitur, si tela antea acido acetico per horas plures cocta est.

B. Tela muscularis.

a) Musculi striati.

α) *Solutio kalina I.* Substantia muscularis vehementer intumescit colore pallescente. Fasciculi primitivi facile separantur et microscopio adhibito tumefacti cernuntur, vaginis suis involuti. Striae longitudinales et transversales manifesto apparent, cernuntur nuclei, praecipue in vaginis fasciculorum primitivorum; tales nuclei num in interno quoque fasciculorum contineantur, certo definiri nequit. Additis acidis fasciculi primitivi tumefacti rursus contrahuntur.

Acidum nitricum muscularis substantiae colorem efficit citrinum, bullulis acidi nitrosi emergentibus; kali addito color ille in aurantiacum transit.

Alias mutationes, vel longiore tempore interjecto, non cernas; vaginae manent salvae; striae longitudinales et transversae etiam mensibus interpositis manifesto deprehenduntur.

β) Solutio kalina II. Tela intumescit et speciem sumit gelatinae similem, limpidam; color vix mutatur. Ubi primum reagens vim suam exercuit, tela, microscopio in usum vocato, admodum clara apparet, striae transversae non tam distinctae cernuntur ut antea, striae longitudinales vero non mutatae sunt.

Horis viginti quattuor interjectis ope microscopii nullae fibrillae primitivae distingui possunt; cernuntur quidem striae longitudinales obscurae, sed hae respondent fasciculorum primitivorum finibus, nec vero fibrillarum; hic illic nuclei quoque exsistunt, praetereaque copia globulorum parvorum, qui in acervos dispersi in massam limpidam, gelatinae similem considunt; addito hydrojodureto jodi massa illa paullum contrahitur et simul obscuriorem sumit colorem, unde rationes opticae accuratius et clarius evadunt, substantiaque paullum striata apparet, nec tamen patitur, ut fibrillas musculares cognoscamus; globulos igitur a fibrillis dilapsis originem traxisse dixeris.

Acidum nitricum substantiam item contrahit et tingit albidulam; microscopio subjecta tum tela apparet obscurior, striata; sed nec tum fibrillae in conspectum veniunt. Kali additum telam tingit aurantiacam.

γ) Solutio kalina III. Tela brevi tempore mollescit ea ratione, ut in omnes directiones facile dividi possit. Color vix mutatur.

Solutione sub microscopio adhibito, reactione ineunte, mutationes quaedam majoris momenti non cernuntur. Aquam si addas, substantia intumescit et clarissima redditur; acidis agentibus denuo contrahitur et microscopio subjecta specie solita gaudet.

Acidum nitricum substantiam tingit citrinam, addito kali color in aurantiacum mutatur (acidum xanthoproteinicum).

Horis viginti quattuor interpositis vaginae primitivae deletae sunt, de qua re tibi persuadere poteris, si microscopio usus eos maxime locos intuebere, in quibus fasciculi primitivi scissuras laterales, quae forte fortuna ortae sunt, offerunt, quippe quibus

in locis lineae terminatae vaginis respondentes desunt. Striatura transversa fasciculorum non evanuit et fibrillae primitivae, non tumefactae, refractione lucis adaucta accuratissime et maxime perspicue cernuntur. In vicinia fasciculorum muscularium magna globulorum parvorum copia cernitur dispersa, qui e fibrillis dilapsis oriuntur; mensurae micrometricae horum globulorum respondent spatio, quod inter binas strias transversales interjacet.

Tempore interjecto in dies difficilius est, fasciculos primitivos fibrillasque perfecte cohaerentes deprehendere, denique nonnisi globuli illi cernuntur, guttae adipis et hic illic tumidae quoque fibrae spirales.

δ) *Acidum sulphuricum.* Tela vehementer intumescit, ad margines pellucida fit et tinguitur coccinea. Ubi primum acidum vim suam exercuit, fasciculi primitivi ope microscopii cernuntur tumidi et paullo clariores, vaginae salvae manent. Aqua addita color coccineus perit, fibrillae palescunt et analysi microscopicae subjectae vix mutatae apparent. Idem evenit si aquae solutionem quamvis alkalinam substituas.

Horis viginti quattuor interjectis fasciculi primitivi magis etiam intumescunt, gelatinosae fiunt; aqua vel kali additis denuo contrahuntur et fibrillas primitivas dilucide praebent cognoscendas.

Duobus diebus interpositis in massa gelatinosa, granula multa majora et minora conspiciuntur, guttae adipis quoque, nunc homogeneae, nunc granulis illis immixtae, nunc fasciculis crystallorum stearinae obtectae: granula haec a fibrillis primitivis dilapsis originem traxerunt, quarum maxima pars evanuit. Tribus diebus interjectis substantia soluta est et microscopio usus nonnisi flocculos subtiliter granulatos cernas.

Quodsi telam muscularem, quae in acido sulphurico sita fuerat, acido nitrico tractes et tum kali vel ammoniacum adjicias, color inde exit aurantiacus quamdiu particulae firmae inveniuntur.

ε) *Acidum nitricum.* Substantia paullo intumescit et colorem citrinum sumit; fibrillae primitivae facile separari queunt.

Microscopio usus strias transversas et longitudinales optime cernas, fasciculi primitivi paullo latiores facti sunt, nuclei quoque in oculos incurrunt.

Horis viginti quattuor interjectis tela, admodum macerata, facile in frusta minora, si tangas, dilabitur. Microscopio tamen adhibito strias transversas et longitudinales dilucide cognoscas, nec non vaginas primitivas omnino salvas. Mense interjecto telam aeque immutatam reperi. Kali si telam tractes, colorem inde sumit aurantiacum.

ζ) Acidum muriaticum. Tela intumescit et ruborem sensim amittit; fasciculi primitivi facillime separari queunt. Mutationes microscopicae ab iis, quas cum de tela acido nitrico tractata agerem descripsi, parum differunt. Fasciculi primitivi apparent latiores et clariores, attamen striis transversis et longitudinalibus distincte cognoscendis. Kali addito contrahuntur et ad crassitudinem priorem reducuntur.

Quodsi acido nitrico telam tractes et tum kali addas, color ille aurantiacus, quem jam saepius commemoravi, inde oritur.

Tempore interjecto tela admodum mollescit et partim sponte sua in singulos fasciculos primitivos dilabitur, quod praecipue in musculis ranae temporariae observavi.

Microscopium in auxilium vocatum adeo mense interjecto nullas amplius telae mutationes fieri docuit. Solutio igitur telae hic non magis, quam acido nitrico consecuta est.

b) Musculi organici aut non transverse striati.

α) Solutio kalina 1. Tela intumescit, colore non mutato; microscopio subjecta clarior apparet, fibrillarum fines minus accurate distinguuntur quam antea; nuclei quoque hic illic surgentes cernuntur.

Uno, altero die interposito postquam reagens adhibitum est, fibrillae adhuc optime cognosci possunt et acido acetico

aliisve additis acidis, quae telam contrahunt, magis minusve ad normam reduci possunt.

Quarto die, microscopio adhibito striae apparent quidem; num vero haec a fibrillis proficiscantur, jam certo definiri non potest; massa corpusculis granulosis ex longo rotundis tecta est, quae corpuscula similiter disposita apparent, ut nuclei, qui nunc non amplius conspiciuntur. Aethere, acido acetico vel sulphurico non mutantur.

Acidum nitricum massam contrahit et citrinam tingit, bullulis acidi nitrosi inde emergentibus; kali additum colorem citrinum in aurantiacum mutat. Imago microscopica, tum nullam amplius mutationem subit.

β) Solutio kalina II. Tela magis quam solutione I. adhibita intumescit; microscopio subjecta admodum clara apparet, additis acidis ad habitum solitum reduci potest, fibrillis muscularibus tumidis denuo se contrahentibus.

Acidum nitricum substantiam tumidam contrahit et bullulis acidi nitrosi emergentibus tingit citrinam; kali additum colorem in aurantiacum mutat.

Horis viginti quattuor interjectis, fibrillae musculares nullae amplius cognosci possunt; microscopium in auxilium vocanti tibi substantia se offert, quae nonnisi ubi opportune obumbrata est, leviter striata, et granulis parvis obtecta apparet, nucleis haud distinguendis; conspiciuntur tamen interdum spatia clariora, nucleis tumidis haud dissimilia; praeterea fibrae spirales quoque sub conspectum cadunt.

Addito hydrojodureto jodi substantia paullum contrahitur, microscopio subjecta fuscum colorem induit et strias praebet, ut tela conjunctiva, nec tamen fibrae musculares cognosci possunt. Idem acido muriatico perficitur.

Tribus diebus interjectis tela in massam pellucidam transiit, fere similem ei, quam offert tela conjunctiva, postquam solutione kalina II. tractata est; acidis additis massa pellucida contrahitur et microscopio subjecta apparet striata. Hebdomade

interposita substantia soluta est; microscopio usus nonnisi singulos quosdam flocculos granulatos conspicias.

γ) *Solutio kalina III.* Substantia paullum contrahitur; fibrae apte separari possunt.

Ubi primum reagens vim suam exercuit, imago telae microscopica vix mutatur, striae tantum luce transmissa paullo obscuriores conspiciuntur, fibrae singulae separatae margines accuratius ostendunt. — Aqua addita tela intumescit et microscopio subjecta denuo clarior evadit, sed acido acetico agente indolem suam pristinam recuperat.

Acidum nitricum telae citrinum colorem procreat et bullulas acidi nitrosi evolvit; tum kali additum colorem mutat in aurantiacum.

Diebus duobus interpositis massa densius et obscurius striata apparet, ut musculi striati, cum eadem solutione kalina tractentur, excepto quod fibrillae hic non in fasciculos collectae sunt.

Tribus diebus interjectis fibrillae multo tenuiores quam antea et varicosae observantur; in vicinia magna globulorum copia tum dispersorum, tum in series dispositorum conspicitur, inter quos hic inde longius et cohaerens adhuc frustum varicosum fibrillae animadvertere licet.

Tempore sequenti sub microscopio de die in diem rariores fibrillae apparent, donec ad postremum globuli tantum illi et guttulae adipis in conspectum cadunt.

δ) *Acidum sulphuricum.* Tela, ubi primum reagens vim suam exercuit, vehementer intumescit et fuscum colorem sumit.

Microscopio subjecta tela clarior, fibrillaeque musculares latissimae conspiciuntur.

Horis viginti quatuor interjectis tela magis intumuit et fibrillae microscopio subjectae jam duplum latitudinis suetae ostendunt. Quodsi ammoniacum vel kali addas, fibrillae denuo in pristinam crassitudinem contrahuntur.

Diebus sequentibus tela magis magisque intumescit et inde cohaerentiam suam amittit. Microscopio adhibito animadvertas, strias sensim tali ratione evanuisse, ut die quarto massa prorsus homogenea et pellucida appareat.

Aqua vel ammoniaco additis granulorum copia et passim nonnullae fibrillae cernuntur, quarum major pars in illa granula dilapsa videntur. Tandem tota substantia colore fusco solvitur. Acidum nitricum telae acido sulphurico tractatae illatum, substantiam in acidum xanthoproteinicum mutat, id quod kali addito colore aurantiaco inde exorto patet.

ε) *Acidum nitricum.* Tela muscularis organica, ubi primum acidum adhibitum est, paullum contrahitur, ab initio albidulum, tum citrinum colorem sumit, bullulis acidi nitrosi emergentibus. Aliae mutationes indolis physicae telae non observantur.

Microscopio subjecta tela propter colorem paullo obscurior apparet, fibrillae obscuris lineis terminatis circumscriptae, tamen quod texturam attinet, non mutatae sunt. Sed notandum est, respectu tenoris fibrillarum habito, eas paullum tortuosas evadere, id quod cum mutationibus serioribus, jam describendis, arcte cohaeret.

Quodsi telae, acido nitrico citrinae factae, kali addas, color citrinus in colorem aurantiacum mutatur. Quodsi telam aqua vel acido aliquo tractes, color ille aurantiacus evanescit et color citrinus redit, qui kali denuo addito in aurantiacum remutatur, quod experimentum ad libitum repetere licet.

Horis viginti quattuor interjectis substantiam invenias molliorem, colore citrino.

Phaenomenon proprium investigationi microscopicae jam se offert. Fibrillae non solum paullum tortuosae apparent, sicut statim vel paullo postquam acidum nitricum vim suam habuit, sed forma tortuosa illa abiit in undulatam; hinc inde fibrillae musculares in spiras contractae cernuntur, Luce transmissa et foco microscopii in vertices undularum, quae a fibrillis formantur, fixo, hi tantum illustrati, valleculae vero adumbratae con

spiciuntur et vice versa foco mutato, unde evenit, ut fibrillae quoad imaginem microscopicam interdum plane congruant cum fibris muscularibus transverse striatis insectorum. In fibrillis spiraliter contractis nunc margo, nunc planities earum axi opinato cursuum spiralium obversa est; passim utrumque in unius ejusdemque fibrillae tenore invenitur.

Tela acido nitrico alias mutari non videtur; mensibus adeo interjectis texturam inveni, quam supra descripsi, non deletam, quamvis substantia admodum macerata et fragilis esset.

ζ) *Acidum muriaticum.* Ubi primum acidum egit, mutatio magni momenti vix percipitur. Color telae manet, nec magis ratio diversa dividuitatis adminiculis mechanicis animadvertitur. Microscopio subjecta tela vix mutata apparet, modo paullo clarior facta.

Horis viginti quattuor interpositis tela cohaerentiam habet leviorem, ut fibrillae mira quadam facilitate separari queant.

Sub microscopio fibrae conspiciuntur marginibus distinctissimis; inclinant praeterea eo, ut tenorem undulatum assumant, id quod inprimis in margine frusti microscopio subjecti, cognosci potest, fibrillis hic libere et separatim eminentibus. Quodsi paullum kali telae adjicias microscopica imago ejus obscurior fit, kali abundante substantia intumescit et microscopio subjecta, clarior apparet; fines fibrarum perspicuitatem suam ex parte amittunt.

Acido acetico addito, species fibrillarum pristina restituitur; acidum abundans eodem modo quo kali agit, substantia contracta denuo tumescit et microscopio subjecta clarior apparet.

Acidum nitricum telae acido muriatico tractatae illatum speciem ejus microscopicam non mutat, tantum citrinum tribuit substantiae colorem, eamque in acidum xanthoproteinicum vertat, id quod ex colore aurantiaco patet, qui kali addito oritur. Interpositis bis vicenis quaternis horis microscopio eaedem se offerunt phaenomena, quae jam cum de acido nitrico tractarem, fusius exposui. Fibrillae enim hic quoque tenorem habent nunc

undulatum, nunc spiralem et species telae microscopica cum illa quam illic descripsi, plane congruit.

Fibrae musculares organicae acido muriatico agente postea nullam amplius mutationem memoratu dignam subeunt. Octo hebdomadibus interjectis tela quidem admodum mollis et macerata est, ut vi mechanica adhibita facile elidi possit, attamen si cautius microscopio eam subjicias, distinctissime fibrillas singulas offert cognoscendas, quarum tenor etiamtum formam peculiarem illam undulatam habet.

C. Tela elastica.

a) Tunica media arteriarum.

α) Solutio kalina I. Mutationes, quas tunica media subit, tum ubi primum reagens vim habuit, quam post tempus longius, omnino non magni momenti sunt. Membrana tantum intumescit paullum, colore immutato.

Microscopio subjecta tela apparet paullo clarior, pellucidior, tamen species tunicae mediae propria irregulariter striata illa bene cognoscitur.

Quodsi acidi acetici exiguam quantitatem substantiae addas, paullum contrahitur et microscopio subjecta obscurior fit; acido abundante denuo intumescit idque vehementius quam solutione kalina I. adhibita; tum tela microscopio subjecta etiam plus pelluciditatis sumit et striae irregulares nec tam frequentes, nec tam densae apparent.

Acidum nitricum microscopicam telae speciem non mutat, substantiam vero in acidum xanthoproteinicum vertat, color quippe aurantiacus ille, quem jam saepius commemoravi, kali addito oritur.

β) Solutio kalina II. Tela statim post adhibitam solutionem vehementer intumescit, colore non mutato. Microscopio sub-

jecta multo clarior apparet, striae irregulares tunicae mediae propriae bene adhuc cognosci possunt, latius quidem discesserunt et numero pauciores sunt.

Aqua, hydrojodureto jodi vel acidis additis massa tumefacta contrahitur et sub microscopio denuo solitam offert speciem. Acidum nitricum praeterea chemicam illam producit substantiae mutationem, ex qua color aurantiacus, kali addito pendet.

Horis viginti quattuor interpositis tela magis etiam intumuit. Quodsi frustum substantiae microscopio subjicias haud raro in margine ejus membranae striarum plane expertes, pelluciditate vitrea praeditae conspiciuntur. In his membranis, si acida addas, striae rursus oriuntur.

Tribus diebus interjectis tela satis facile in lamellas tenues secando dividi potest, quae microscopio subjectae admodum pellucidae, paene striarum expertes apparent et flocculis subtiliter granulatis sparsae sunt; hic illic membranae fenestratae exsistunt, nuclei item longiusculi. Speciei illius irregulariter striatae, quam tunica media in frustis crassis ab initio offert, nihil amplius cognosci potest, nec nisi raro, aqua, jodo vel acidis adhibitis, restitutio telae fieri potest.

Quattuor diebus interpositis minus flocculorum illorum granulatorum, at copiam adipis glutinosi, in globulis congesti animadvertere licet, qui globuli premendo et trahendo in varias, formas ad libitum fingi possunt. Quodsi massam aethere tractes, adeps evanescit nec nisi substantia gelatinae similis remanet. Restitutio telae amplius effici non potest.

Hebdomade una semis interjecta telam invenies plane solutam.

γ) *Solutio kalina III.* Solutionis actione ineunte tela elasticitatem suam amittit, substantia contrahitur, rigida et fragilis fit. Tunica media in frusta exigua diffindi potest, quae frusta microscopio subjecta vides fragmenta esse membranarum fenestratarum vel aliarum formationum epithelialium sed omnia

apparent obscuriora, striae irregulares quidem densiores quam in statu telae solito. Quodsi aquam addas, imago microscopica clarior fit.

Acidum nitricum colorem telae efficit citrinum bullulis acidi nitrosi emergentibus, kalium additum colorem in aurantiacum mutat.

Alias mutationes solutione kalina III. in tunica media fieri non inveni. Membrana perseverabat in statu rigoris, et formam et cohaerentiam mensibus adeo interpositis retinebat; fragilitas tamen eo usque processerat, ut vel levissime tangendo membrana in frusta exigua dilaberetur.

δ) *Acidum sulphuricum.* Membrana ubi primum acidum vim suam habuit, colorem sumit fuscum et vehementer intumescit.

Microscopio subjecta tela multo clarior et pellucidior apparet, striae obscurae magis altera ab altera remotae et numero minutae sunt. Quodsi aquam adhibeas tela colore illo privatur et pristinum sumit paene colorem, paullum contrahitur et microscopio subjecta fere immutata apparet.

Horis viginti quattuor interjectis tunica media facile in strata tenuia findi potest, quae sub microscopio admodum pellucida apparent, striis irregularibus tamen adhuc sat bene cognoscendis.

Quodsi acidum nitricum telae inferas, paullum contrahitur bullulis acidi nitrosi emergentibus color nascitur citrinus. Kali addito tela colorem sumit aurantiacum.

Tribus diebus interpositis intumescentia telae adaucta elasticitas evanuit et substantia tenax facta est. Microscopio subjecta tela tam pellucida apparet, ut interdum nonnisi obumbratione opportuna praesentiam ejus in tabula vitrea cognoscere possis, quippe quum jam plane vitreae membranae, striarum expertes saepe in oculos incurrunt. In his membranis striarum expertibus interdum contingit, ut ope tegulae vitreae impositae strias quasdam irregulares crees. Aliis locis, quibus striae mani-

festae inveniuntur, adhibita pressione striaturam evanescere et pressione sublata denuo oriri cernere licet.

Diebus quattuor interjectis tumor telae magis etiam auctus est. — Microscopio usus jam frequentius membranas illas cernas, quae prorsus pellucidae, interdum paullum granulatae apparent, sed non amplius striatae. Inveniuntur porro membranae illae jam a cl. Jaesche*) descriptae, e cellulis epithelialibus, in longitudinem protensis, inter se coalescentibus ortae, quae hic illic nucleis praeditae apparent.

Propria ratione membranas, quae fenestratae dicuntur mutatas inveni. Striae in modum reticulatum dispositae, quibus in statu recenti gaudent, quaeque iis nomen: „gestreifte Haut" indiderunt, omnino jam evanuerunt; evanuit item peculiaris, quam alias observamus inclinatio se ad margines convolvendi, ut inde membranas, foraminibus praeditas in frustis laevibus, striarum expertibus et prorsus planis frequenter animadverterem. Quodsi haec frusta, striarum expertia microscopio usus observes, videre licet, ut, aqua paullatim accedente, contrahantur et speciem striatam rursus accipiant; nec non inclinationem ad margines se convolvendi reverti videas.

Ammonio vel kali addito tunica media tumefacta contrahitur et loco coloris rubentis sumit colorem ex gilvo albidum.

Microscopio subjecta tela denuo apparet striis praedita et paene ad speciem pristinam reducta. Hebdomade interposita tela colore fusco soluta est.

ε) *Acidum nitricum.* Ubi primum acidum vim suam habuit, tela, bullulis acidi nitrosi emergentibus, colorem sumit citrinum, ad reliquam physicam indolem parum mutationis subit.

Microscopio subjecta tela propter colorem apparet obscurior, textura alioquin non mutata.

---

*) Dissertatio inauguralis de telis epithelial. in genere et de vasorum sanguiferorum parietibus in specie. Dorpati Livonor. MDCCCXLVII. pag. 27. Tab. lithographica fig. 4.

Quodsi substantiam Kali tractes, color telae aurantiacus nascitur, qui addito acido aliquo (sive nitrico, sive muriatico, sive acetico) quin aqua agente evanescit, Kali vero iterato denuo oritur.

Horis viginti quattuor interjectis, tela elasticitatem penitus amisit, cohaerentia imminuta est, ut membrana facilitate quadam in lamellas longiusculas findi et praeparari queat.

Quodsi telam ope acuum dilaceratam analysi microscopicae subjicias, lamellas quasdam parvulas animadvertere licet, quae praevalente dimensione longitudinali, variam ceterum ostendunt formam et speciem. Facile tibi persuadere poteris lamellas illas nonnisi particulas esse membranarum epithelialium, veluti assulas, in quas membranae illae adhibita vi mechanica dilabuntur. Assulae hae membranosae, quamquam semper magis minusve in longitudinem protractae, nunc angustiores nunc latiores apparent, plerumque finibus irregularibus circumscriptae, tum angulis in margine eminentibus tum laciniis et fissuris praeditae; aliae foraminibus perforatae sunt, unde earum origo a membranis fenestratis indicatur; aliae formam habent quasi furcillatam, quum ad finem alterum fissura altius penetranti dividantur. Assulae nunc striatae, nunc laeves apparent, nunc ad alteram partem striis praeditae sunt, reliqua parte membranam striarum expertem exhibente. Observanti tibi tum rudimenta quoque membranarum se offerunt, a cl. Jaesche*) descriptarum, quae e cellulis epithelialibus natae, ad longitudinalem cellularum dimensionem plicatae sunt in eaque directione facile findi possunt, qua de re tibi persuadere poteris electis iis frustis, quae in margine scissura in directionem striarum vergente praedita sunt: levi pressione tegulae vitreae illata tum haud raro contingit, ut progressum fissurae in directione, quam dixi, efficias.

Hoc loco etiam notaverim, imaginem telae microscopicam primo aspectu similtudinem quandam cum specie fibrarum muscu-

*) l c.

larium organicarum optica saepe referre. Atque ea similitudo partim efficitur assulis illis longiusculis, si forte in margine sitae sunt, partim frustis quibusdam membranosis, quae striis regularioribus et marginibus minus laciniatis praedita structuram fibrosam imitantur. Mutationes, quas tela posteriore tempore subit, nonnisi ad consistentiam ejus pertinent. De die in diem magis macerata et friabilis fit, ut ad postremum, mensibus interjectis, impulsu mechanico minimo, quin tactione sola in particulas parvas dilabatur.

Microscopio autem usus prorsus nihil posteriore tempore memorabile animadvertas, quod a habitu, quem jam descripsi, recedat et mensibus adeo interjectis membranosae illae assulae in conspectum veniunt, quae e dilapsa tunica media nascuntur.

Solutio telae acido nitrico neutiquam efficitur.

ζ) *Acidum muriaticum.* Ubi primum acidum vim suam habuit in substantia mutationes magni momenti cernuntur nullae, nonnisi tumor exiguus animadvertitur.

Microsopio subjecta tela paullo clarior apparet, textura non mutata. Kali addito tela paullum contrahitur et imago microspica obscurior fit.

Quodsi telam tractes acido nitrico, colorem sumit citrinum bullulis acidi nitrosi emergentibus. Kali tum additum colorem mutat in aurantiacum.

Horis viginti quattuor interjectis tela paullo magis intumuit quam statim post reagens adhibitum; cohaerentia telae jam multo laxior est, ut vi mechanica quadam interveniente in particulas lamellosas longiusculas facile dilabatur.

Microscropio utenti tibi eadem phaenomena se offerunt, quae tela acido nitrico tractata observantur, nec hac ratione singulare et proprium quicquam commemorari potest, nisi quod particulae illae aut assulae, in quas tela dilapsa est, longiores et regulariores exsistunt, cujus rei causam mollitien majorem substantiae esse dixeris.

Quod mutationes tunicae mediae attinet, vi acidi muriatici longius tempus agente: ad illa recurrimus, quae acidi nitrici propria esse diximus, quum ratio telae reliqua in utroque acido differentias memorabiles nullas afferat.

b) Ligamentum nuchae.

α) Solutio kalina. I. Mutationes, quas solutio kalina I. in ligamento nuchae efficit tum ut primum adhibita est, tum postquam diutius vim suam habuit, exigui tantum momenti sunt.

Substantia paullum tantum intumescit et paullo mollior fit, color mutationem nullam ostendit.

Microscopio subjecta tela paullo clarior apparet, fibrae elasticae admodum distinctae et accuratis finibus praeditae sunt paulloque latiores quam in statu primitivo.

Quodsi acida in telam inferas, paullum contrahitur et microscopio subjecta speciem refert primitivam. Acido abundante tela denuo idque vehementius quam antea intumescit; microscopio subjecta clara admodum apparet, fibraeque aliquanto latiores quam antea cernuntur.

Acidum nitricum telae colorem efficit citrinum et substantiam in acidum xanthoproteinicum mutat, id quod color aurantiacus, kali addito ortus, indicat.

β) Solutio kalina II. Tumor telae jam paullo post adhibitam solutionem major exsistit, quam in solutione kalina I., colore non mutato.

Microscopio utenti tibi fibrae elasticae clariores et mirum quantum latiores, quam in statu solito apparent, finibus tamen accuratis praeditae.

Acidis additis substantia contrahitur et microscopio subjecta habitum refert primitivum. Copia major acidorum efficit ut tela contracta rursus intumescat.

Acidum nitricum eodem modo agit, ut in solutione kalina I. exposui.

Diebus sequentibus tumor telae sensim augetur, massa inde fit pellucida et fibrillae facile et facile magis separari possunt. Sub microscopio fibrillae elasticae usque ad quintum diem, etiamsi valde tumefactae, adhuc bene distingui possunt acidisque agentibus paene ad crassitudinem solitam contrahuntur. Quinto die tela apparet gelatina pellucida, quae pariter in omnes partes facile dividi potest; microscopio subjecta nullas prodit fibrillas ne acidis quidem additis; restitutio telae igitur non amplius fieri potest.

Sexto die microscopio usus nonnisi guttulas adipis videbis; ligamento perfectissime soluto.

γ) *Solutio kalina III.* Tela, ubi primum reagens vim suam habuit, paullum contrahitur, elasticitatem amittit ac rigiditatem quandam fragilitatemque sumit, ut fibrae praeparando facile in fragmenta parva diffindantur nec aeque bene aliae ab aliis sejungi queant.

Microscopio subjecta tela apparet obscurior, fibrae tenuiores, quam in statu solito. Aqua addita substantia paullum intumescit et imago microscopica clarior, fibrae elasticae rursus latiores fiunt,

Idem evenit, ubi telam acidis tractaveris. Acidum nitricum eundem in telam habet effectum ut in solutione kalina utraque alia. Solutio kalina III. mutationes telae affert nullas amplius, nisi quas descripsi. Tela ubi gradum certum contractionis et fragilitatis nacta est, per hebdomades in eodem statu manet.

δ) *Acidum sulphuricum.* Ligamentum paullo post acidum adhibitum colorem sumit rubidum et vehementer intumescit.

Microscopio usus fibras distincte cognosces, sed multo clariores et latiores, quam in statu normali.

Aqua vel ammoniaco additis fibrae nitorem rubentem perdunt et species microscopica ad primitivam accedit.

Acidum nitricum telae colorem rubidum efficit gilvo similem et kalium tum additum substantiae colorem mutat in aurantiacum.

Horis viginti quattuor interjectis tela magis etiam intumuit, ut fibrae microscopio subjectae, duplo crassitudinis suae tumefactae apparent. Addito ammoniaco tamen etiamtum species telae normalis restitui potest.

Reliquae mutationes telae, acido sulphurico effectae in eo constant, quod de die in diem magis intumescit.

Die sexto ad summum intumescendi gradum pervenit; cohaerentia telae infirmissima.

Microscopio subjecta apparet admodum pellucida, fibrae tamen passim cognoscuntur.

Die septimo ope microscopii nulla fibrarum vestigia detegas, tela ammoniaco adhibito non amplius restituitur, soluta est, colore fusco.

ε) *Acidum nitricum.* Tela, bullulis acidi nitrosi emergentibus tingitur colore citrino; quod reliquam attinet physicam indolem nullas, ubi primum acidum vim habuit, mutationes memoratu dignas exhibet.

Microscopio usus speciem fibrarum, excepto colore citrino invenias a primitiva non recedentem.

Kalium additum telae colorem tribuit illum aurantiacum, qui eodem modo hic ut in aliis telis, quas tractavimus, acidis additis removeri, iterato kali restitui potest.

Diebus sequentibus mutationes, quas tela subit in eo constant, ut majorem adipiscatur mollitiem specie microscopica fibrarum elasticarum eadem manente.

Quattuor diebus interpositis cohaerentia telae tam exigua est, ut vi mechanica illata facillime in frusta parva dilabatur et premendo in pulverem pulti similem elidi queat.

Quodsi telam, pressione quam fieri potest cautissime vitata, microscopio subjicias, hic illic fibrae elasticae satis bene cognosci possunt, nec tamen nisi brevia fragmenta earum animadvertas. Crassitudo fibrillarum mansit immutata.

Quinque diebus interjectis tota fere substantia in pulverem

homogeneum, pulti similem dilapsa est, ut microscopio usus nulla fibrarum vestigia invenias.

ζ) *Acidum muriaticum.* Tela protenus, ubi primum acidum vim suam habuit, vehementissime intumescit, colore non mutato.

Microscopio subjecta tela apparet admodum clara; fibrae paene altero tanto latiores sunt, quam in statu solito; ammoniaco addito contrahuntur et ad crassitudinem primitivam reducuntur.

Quodsi substantiam acido nitrico tractes, tingitur citrina et in acidum xanthoproteinicum mutatur.

Horis bis vicenis quaternis interjectis substantia offert speciem gelatinae pellucidae.

Microscopio usus fibras elasticas etiamtum cognoscas, sed latitudo earum triplo aucta; ammoniaco addito tamen ad crassitudinem normalem reduci possunt.

Tribus diebus interjectis tela colore gilvo soluta est; microscopio usus, jodo addito, hic illic flocculos tantum subtiliter granulatos cognosces.

Pars II. Summa eorum, quae ex observationum serie$ concludi possunt.

Communicatis jam omnibus ac singulis quae observationibus institutis animadverterim, in altera hac dissertationis meae parte primum summam quandam judicii de habitu telae faciendi rationem chemicam et physicam respiciens proponam; tum mutationes histologicae reagentibus adhibitis effectae quemnam usum ad accuratiorem cognitionem texturae normalis telarum habeant, considerabo, denique singula quaedam quibus a cl. Donders sententia recedam, afferam.

A. Conspectus mutationum, telarum, quoad rationem chemicam et indolem physicam.

Quum rationem stoechiometricam, qua telae supra memoratae cum acidis et alcalibus jungnatur, nondum plane perscrutati simus nonnisi de effectibus quibusdam chemicis, a nobis observatis in universum, hoc loco disseremus.

Atque hac ex parte primum illa quaestio magni momenti est, quae *solutionem telarum* reagentibus tractatarum spectat.

Omnium, quae adhibui, reagentium, acidum sulphuricum et solutionem kalinam II. (10 p. l.) maxime delentia esse cognovi.

Acido *sulphurico* injectae telae omnes solvuntur; tela conjunctiva intra hebdomadem, musculi transverse striati paucis diebus interjectis, item fibrae musculares organicae, tunica media octo diebus, ligamentum nuchae hebdomade praeterita.

In solutione *kalina II.* (10 p. C.) tela conjunctiva hebdomade interposita perfecte soluta est, ligamentum nuchae sex diebus, tunica media decem fere vel duodecim diebus solvuntur. Fibrae musculares ~~[illegible]ae et [illegible]ae~~ longe celerrime delentur, ita ut fibrarum muscularium transverse striatarum nonnisi globulos exiguos, fibrarum autem muscularium laevium nonnisi floccos subtiliter granulatos relictos esse, reperias.

Acida nitricum et muriaticum, item solutio kalina I (1 p. C.) ad telas solvendas vim habuerunt minimam; nam et tela conjunctiva et musculi striati et non striati, nec non membranae epitheliales tunicae mediae vasorum, adeo mensibus interpositis, maximam partem rationes structurae suae immutatas ostenderunt. Ligamentum nuchae tantum in acido muriatico jam paucis diebus prorsus solvitur et in acido nitrico hebdomade praeterlapsa in pulverem pulti similem mutatur.

Acidi acetici vim exiguam ad solvendas substantias organicas esse, jam constat; id quod ea re quoque a me confirmari potest, quod tela conjunctiva, quae anno uno dimidiatoque vim ejus experta erat, solutionis expers mansit. Solutioni kalinae III. (50 p. C.) membranae epitheliales tunicae mediae et ligamentum nuchae resistunt, fibrae tamen musculares non striatae et transverse striatae jam paucis diebus interjectis in globulos ac granula dilabendo abeunt, item tela conjunctiva post paucos dies, granulis et granulatis floccis remanentibus solvitur.

Respicientibus nobis, quomodo telae singulae ad agentia se habeant et quaerentibus, quae facilius, quae difficilius solvantur, tela conjunctiva, fibrae musculares striatae et non striatae inter omnes quam facillime deleri reperiuntur, nam agentium sex chemicorum, quae adhibui, tria solutio kalina II. (10 p. C.) solutio kalina III. (50 p. C.) et acidum sulphuricum solutionem effecerunt; tunica vero media difficillime solvitur, quippe quae tantum solutione kalina II. et acido sulphurico deletur.

De reagentium vi solvendi praeterea hoc monendum erit, effectum kali, sicut in solutionibus diversae concentrationis ad-

hibitum est, nequaquam differentias prodidisse concentrationis gradui respondentes; nam solutione kalina II. (10 p. C.!) omnes telae optime solvebantur at contra solutioni kalinae III. (50 p. C.) quamvis multo majorem kali quantitatem continenti, et tunica media, et ligamentum nuchae restiterunt.

Ex observationibus nostris gravissimum hoc elucet *mutationes*, telarum ope quorundam chemicorum agentium effectas, aliis agentibus adhibitis, quodam modo *tolli* posse.

Omnes enim telae, acido acetico vel sulphurico, vel muriatico tractatae, quo tempore nondum plane deletae et solutae sunt solutione vel kalina, vel ammoniaca ita restitui possunt, ut, microscopio quidem in usum vocato speciem referant, quam a normali vix differre dixeris. Eundem quidem effectum in telam, acidis tractatam, aqua quoque habet, modo in abluendo et elavando perseveres.

Contra ea idem acidis additis effici potest, ubi telae antea solutionibus kalinis tractatae sunt. Sed aquae ope hoc loco telam ut restituas frustra labores, imo substantia, quae solutione kalina III. (50 p. c.) tractata est, aqua addita vehementius intumescit, et tela, quae in solutionibus kalinis I. (1 p. c.) et II. (10 p. c.) sita fuit aqua addita nullum in modum conspicuum mutatur.

Discrimen maximi momenti inter *acidum nitricum* et reliqua acida quod ad chemicam pertinet reactionem jam nobis se offert. Acido nitrico enim omnes telae a nobis indagatae, tela conjunctiva, musculi, tunica media et ligamentum nuchae, eum singularem in modum mutantur, ut acido nitroso inde emergente, substantia efficiatur, quae ammoniaco vel kali conjuncta colorem magis minusve aurantiacum induit, nec non acidum vocatur xanthoproteinicum.

Hunc effectum acidi nitrici non solum tum observavi, ubi recta et nullo alio agente interposito in telas id acidum infudi, sed etiam ubi telae jam ante quo alio agente tractatae, quin ubi per tres quatuorve horas aqua vel acido acetico coctae erant.

Item nec mutatio substantiae chemica, quae acido nitrico

semel effecta est, reagentibus paullo post adhibitis tolli potest, nam color aurantiacus adhibito kali semper oritur, etsi antea substantiam in acidum xanthoproteinicum mutatam aliis acidis tractes.

Mutationes telarum *physicae* ad amplitudinem, consistentiam et colorem pertinent.

Telas ampliores et magis minusve intumescendo crassiores fieri videmus, ubi solutione kalina I. et II., acido sulphurico, acido acetico tractantur, quin acido muriatico eadem vis inest, Inprimis solutionis II. (10 p. C.) et acidi sulphurici hic agendi modus proprius est, quem in omnes telas pariter habebant; acidi muriatici effectus ille nonnisi in ligamento nuchae conspicuum in modum animadverti potest.

Ubi primum tela intumuit, una plerumque consistentiam nanciscitur tenacem, gelatinae similem; simul telarum quarundam, velut telae conjunctivae et tunicae mediae proprium illud, quod in elementa fibrosa dividi possunt, vel minuitur, vel tollitur; in aliis contra telis velut in fibris muscularibus striatis et organicis hoc etiamtum locum habet, quin imo adhibitis reagentibus etiam facilius quam antea dividi et seperari queunt.

Solutio kalina III. oppositum effectum habet in telas; hac enim adhibita substantiae contrahuntur et simul rigiditatem quandam ac fragilitatem sumunt. Hoc quoque loco observatum est, frustra operam impendere, qui telam conjunctivam et tunicam mediam in fibrillas aut elementa fibrosa dividere tentet; contra in fibris muscularibus striatis et imprimis in levibus eadem illa elementa facile separari posse.

Ubi acidum muriaticum diutius adhibetur, substantiae plerumque valde emollescunt et facile conteri possunt; acido nitrico vero magis fragiles, rigidae fiunt.

Quod ad colorum mutationes attinet, quae telae subeunt, nonnisi effectus acidorum nitrici et sulphurici commemorandus est, ac notandum omnes telas acido nitrico adhibito magis

minusve citrinum colorem sumere, acido contra sulphurico easdem quandoque rubenti, in fuscum transeunte colore affici.

Solutiones kalinas, item acida muriaticum et aceticum telis colorem peculiarem tribunt nullum.

B. Quae, ad accuratiorem texturae cognitionem agentibus chemicis adhibitis redundent.

Microchemicae investigationes telarum quemnam usum habeant et quae subsidia quaestionibus histologicis parent, a cel. Donders*) ad haec quatuor capita refertur:

„Zunächst gelangt man hierdurch nicht selten zu einer genauen Kenntniß der Form und der anatomischen Zusammensetzung" et hujus rei causa ungues et vaccae cornu affert, in quibus, ubi post effectum solutionis kalinae saturatae, aqua tractata sunt cellulae nucleis praeditae egregie conspiciuntur, praeterea contendit cellulas et nucleos in corpusculis ossium cognosci posse, quum cartilaginem longius tempus acido muriato diluto maceratam, et per quinque horas in solutione kalina servatam, tandem aqua tractes.

„Zweitens erhält man hierdurch bestimmte Charactere für verschiedene Elementarformen, deren Diagnose ohne die Anwendung der Reagentien oft zweifelhaft bleibt."

Hoc loco auctor ad diversum, quem putat, habitum telae conjunctivae, fibrarum muscularium laevium et fibrarum elasticarum, ubi acido nitrico tractantur respicere videtur (acidum xanthoproteinicum). Commemorat quoque se sibi via microchemica persuasisse, fibras nervorum, quas Bidder et Volk-

*) Holländische Beiträge zu den anatomischen und physiologischen Wissenschaften, herausgegeben von Dr. J. von Deen, Dr. F. C. Donders und Dr. Jac. Moleschott. Utrecht und Düsseldorf 1846. Bd. I. Heft I. pag. 50.

manu pro sympathicis habent et fibras nervorum cerebrospinalium easdem esse.

„Drittens bietet uns die mikrochemische Untersuchung in einigen Fällen Mittel an die Hand, die Bestandtheile bestimmter Elementarformen isolirt zu erhalten und sie auf diese Weise in größerer Menge zu sammeln, um sie einer nähern chemischen Untersuchung und der Elementaranalyse zu unterwerfen.“

Hic Donders lectorem ad observationem ab eo ipso factam relegat, fibras elasticas, quae exempli gratia in parietibus vasorum sanguiferorum inveniuntur, ope kali facile exhiberi posse, reliquis structurae elementis solutis.

„Viertens werden wir durch diese Untersuchung bisweilen in den Stand gesetzt, aus der Reaction einer Grundform mit größerer oder geringerer Wahrscheinlichkeit unmittelbar auf ihre Zusammensetzung zu schließen.“

Assentienti jam mihi his, quae Donders dixit, quaestiones microchemicas magni momenti esse, magnumque investigationibus histologicis usum afferre, tamen quum mutationes telarum specie microscopica factas, diversum in modum interpretari et intelligere liceat, negandum est prohiberi, quominus, de textura normali sententiam laturi, in errores incidamus. Atque hac ex parte moneam, res illas ipsas, quas loco exemplorum et documentorum Donders affert ad illa quatuor comprobanda, quae supra memoravimus, nequaquam rationibus idoneis confirmatas et stabilitas esse. Jam quum dicat, fibrillas sympathicas (Bidd. et Volk.), et fibrillas nervorum cerebrospinalium, ubi kali vel acido acetico concentrato et aethere tum addito tractentur, eodem modo se habere atque unas easdemque esse inde concludat; mihi contra etsi fibrarum muscularium laevium et transverse striatarum habitum, adhibito kali, omnino parem animadverterim, neqnaquam inde concludi posse videtur, fibras musculares laeves et transverse striatas pro telae elementis plane iisdem habendas esse; nam ubi judicium rei ad mutationes solas, chemicis reagentibus effectas retuleris, etiam telam conjunctivam et cartila-

ginem eadem esse statuere debebis, quippe quae cocta utraque in collam mutata transeat.

Ad alias res a Donders commemoratas, quas falsas esse censeo, paullo post revertar; jam de summa eorum exponere aggrediar quae ex observationibus meis ducta ad accuratiorem texturae singularum telarum cognitionem conferre videantur.

Tela conjunctiva. A prof. cl. Reichert, quaestionibus institutis histologicis et embryologicis texturam telae conjunctivae ita monstratam esse constat, ut diceret strias illas obscuras, quas microscopio adhibito cernimus, imaginem opticam non elementorum fibrosorum, aliquorum, alterius, juxta alterum sitorum, sed potius plicarum, vel rugarum esse; quod vero trahendo telam et distorquendo, elementa fibrosa exhibere posses, id inde fieri, quod substantia conjunctiva dividuitate propria in directionem striarum gaudet.

Cl. Reichert in relatione anniversaria (Müller's Archiv 1847. Ueber die Leistungen der mikroskopischen Anatomie.) jam docuit, mutationes, quas in tela conjunctiva cerneremus, ubi acido acetico tractata esset, adversari ac repugnare, quominus elementa quaedam fibrosa sumamus, quae jam praeformata et ab initio sejuncta exsisterent.

Ad observationes meas provocans ea tantum in memoriam revocaverim, quae in tela conjunctiva apparuerunt, ubi solutione kalina ll. tractatur; inde enim facile colligi et demonstrari poterit, texturam fibrosam nec esse, nec esse posse. — Vidimus telam vehementer intumescere, et in massam mutari pellucidam, hyalinam, nec elementa fibrosa exhibendi potestatem ullam fuisse, quippe quae massa nonnisi in frusta irregularia dividi posset. Microscopio in auxilium vocato striarum quovis vestigio sublato, striae tantum tenues massam in partes diversas trahendo effici poterant.

Quodsi jam sumpseris substantiam conjunctivam ex elementis fibrosis constare, phaenomena illa, de quibus exposui, inde tantum explicari poterunt, quod fibrillae effectu chemico

in continuum quoddam liquescendo quasi transierint, id quod haud facile concordare dixerim cum observatione illa, speciem striatam amissam tibi microscopio utenti, ubi acida addideris, restitui.

At, ubi sententiam, quam Reichert de textura telae conjunctivae protulit, secuti erimus, facilis ac prompta illorum phaenomenorum erit expeditio. Etenim facile intelligitur, ut ex altera parte, ubi effectus reagentis tumefacientis tollitur, substantia conjunctiva contrahatur, et plicae redeant simulque species striata microscopio tibi utenti in oculos incurrat.

Sicut efficientia tumefaciente reagentium chemicorum sententiam cl. Reichert de telae conjunctivae textura veram esse comprobatur; sic quoque mutationibus confirmatur, quas tela, ubi solutione kalina III. tractatur, subit. Quum enim substantia conjunctiva rigidam consistentiam sumpserit, in elementa fibris similia dividi non potest; et frusta, quae adminiculis mechanicis adhibitis obtinentur, si formam eorum consideraveris, se nonnisi vi mechanica originem traxisse, nec vero elementa texturae jam praeformata esse, manifesto produnt. Species tamen microscopica telae striata illa hoc in casu non amittitur. Et sane hoc loco est, cur mireris, quod in tela conjunctiva rigescenti fibrillas exhibendi potestas sublata esset, quum contra in ligamento nuchae eadem sub conditione hoc non accidere ex observationibus nostris innotescat. — Fibrillas igitur telae conjunctivae exstare jure meritoque negaveris.

Denique quod ad habitum telae attinet, ubi reagentia chemica adhibita sunt, monuerim omnes substantias chemicas telas tumefaciendo pellucidiores ac clariores reddentes, etiam nucleos et fibras spirales, si quae adsunt, in lucem producere atque oculis subjicere.

Tela muscularis. Histologia telae muscularis, et praecipue fibrarum muscularium laevium respecta, quaestionum nostrum exitus magni momenti est. Primum comparantibus nobis, qui fuerit exitus, ubi agentia chemica diversa in utrumque ge-

uns fibrarum vim suam habuerint, persuasum erit, habitum earum mirum in modum multis locis congruere. Velut post effectum solutionis kalinae III. species microscopica fibrillarum muscularium transverse striatarum et laevium tantam habet similitudinem, ut, nisi illae transverse striatae in fasciculos collectae appareant, alteras ab alteris vix discernere possis.

Atque haec congruentia, id quod etiam magni ponderis esse contenderim, eo quoque pertinet, ut fibrillae musculares utriusque generis in globulos exiguos dilabantur. Phaenomenon hoc jam a nonnullis observatum est, in tela musculari putredine affecta, unde fibrillarum formam varicosam, easque ipsas e globulis exiguis compositas esse concluserunt, in eaque re causam striarum transversarum invenisse sibi visi sunt.

Recentissimis temporibus observationes quaedam de genesi telae muscularis factae, illi sententiae magnopere repugnant et fidem faciunt, strias transversas a decursu fibrillarum undulato originem ducere. Jam quod fibrae musculares pariter laeves ac striatae in globulos dilabuntur, hoc manifesto quidem ostendit, non in globulis illis causam striarum sitam esse.

Fibrillarum muscularium striatarum et laevium habitus congruens, quem memoravi, documentum deinde afferunt ad sententiam cl. Holst*) et cl. Reichert comprobandam, quam observationibus de evolutione fibrillarum muscularium institutis confirmare studuerunt, non fasciculos primitivos sic dictos, sed vero fibrillas in iis contentas fibris muscularibus laevibus, ut elementa histologica, respondere.

Aliud observationibus meis petitum ad faciliorem fibrarum muscularium cognitionem spectat.

---

*) Dissertatio inauguralis de structura musculorum in genere et annulatorum musculis in specie observationes microscopicae. Dorp. 1846.

Saepe difficillimum esse constat, ut fibras musculares laeves, quae in statu solito alterae ab alteris non facile separari possunt, a tela conjunctiva et a membranis epithelialibus in plicas se componentibus dignoscamus.

Subsidia mechanica, quibus utimur ad fibras musculares separandas in telis, quas supra memoravi, quum massa facile dividi possit, efficiunt, ut frusta exhibeas, quae interdum fibris muscularibus laevibus mirum in modum similia sunt. Tanto pluris faciendum est, quod acida nitricum et muriaticum subsidia sunt, quibus, ut observationes meae docuerunt, fibrae musculares organicae peculiariter mutatae, in tam clara luce ponantur, ut a tela conjunctiva et membranis epithelialibus tunicae mediae, facile dignosci possint.

Agentibus his chemicis, quae modo memoravi, adhibitis fibrae musculares laeves non solum facilius separari ac sejungi possunt, sed etiam finibus accuratioribus circumscribuntur et undulatum ac spiralem tenorem sumunt. Species microscopica inde tam peculiaris fit et insignis, ut in telis, quas alioquin facile musculos laeves esse censeas, ne simile quidem quidquam reperiatur.

Habitus fibrarum muscularium laevium, id quod, histologiae ratione habita, haud levis momenti est, in eam quoque nos adducit sententiam, ut credamus, tenore fibrarum undulato imaginem microscopicam striaturae transversae facile oriri posse, siquidem hac ratione ac via, ut supra p. 16 exposuimus, fibrae musculares laeves speciem microscopicam fibrarum muscularium transverse striatarum insectorum sumunt. Qui igitur strias transversas fasciculorum primitivorum eadem de causa ortas esse dicunt, eorum sententia hac observatione confirmatur.

Reagentibus substantiam muscularem tumefacientibus ac delentibus hic quoque, fibrae spirales, quae agentibus chemicis magis resistunt, in conspectum veniunt. Item fere ubicunque substantia, reagentibus chemicis adhibitis, intumescit et illustrior fit, nuclei cellularum apparent, quod praecipue, solutionibus kalinis adhi-

bitis, observatur. Nuclei illi plerumque in vaginis fasciculorum primitivorum apparent nec certo definiri potest, num etiam inter fibrillas siti reperiantur.

Tunica media. Ad texturam tunicae mediae accuratius cognoscendam, quod in statu normali non exignae difficultatis est, reagentia chemica in auxilium vocata non parum contulerunt.

Atque hic successus inprimis ei rei tribuendus, quod, reagentibus chemicis adhibitis, ex hac parte membranae facillime alterae ab alteris sejungi possunt, unde frusta subtilia, analysi microscopicae maxime idonea parantur; altera vero ex parte striae obscurae subtiliores et crassiores, quae nunc regulares, nunc irregulares, nunc reticulatae inveniuntur, tela intumescente, prorsus vel ex parte evanescunt et tolluntur.

De structura tunicae mediae arteriarum duas constat ferri nunc sententias sibi oppositas. Henle contendit, in tunica media praeter retia fibrosa et membranas fenestratas et striatas inveniri etiam fibras musculares laeves; cl. prof. Reichert contra auctore, nec non secundum observationes a Jaesche institutas nonnisi formationes epitheliales diversos evolutionis gradus nactae in ea reperiuntur, exiguo vestigio substantiae conjunctivae. Atque harum formationum epithelialium hae nominantur: membranae epitheliales, granulis ovatis praeditae, tum membranae pellucidae ad vitri similitudinem, membranae denique fenestratae, quae in vasis sanguiferis bovis altiorem evalutionis gradum nanciscuntur et retia fibrosa, quae dicimus, fiunt.

Quodsi meis observationibus quid tribuendum est, in tunica media fibras musculares leves exsistere prorsus negaverim, quum acido et nitrico et muriatico adhibito, duobus reagentibus certissimis et minime dubiis ad fibras musculares laeves discernendas ac dignoscendas, nullum earum vestigium repertum sit.

Acido nitrico vel muriatico adhibito, quo in fibris muscularibus laevibus habitus ipsarum morphologicus, tenore undulato maxime peculiaris in conspectum venit, in tunica media observatum est, membranam, vi mechanica aliqua interveniente, in

particulas, quasi assulas, formae maxime diversae dilabi. Eae assulae, quas constat etiam in statu telae normali, quamquam minus facile praeparando exhiberi posse, haud raro speciem prae se ferunt fibris muscularibus laevibus similem et haud dubie cl. Henle ad eam sententiam adduxerunt, quam de structura tunicae mediae protulit. Quum, quae observassem, exponerem, harum assularum habitum accurate descripsi, unde patere existimem, eas pro frustis magis minusve longinsculis membranarum epithelialium nucleis vel praeditarum, vel expertium vel perforatarum habendas esse.

Quod ad singula attinet, ad eas, quas supra communicavi observationes, lectorem delego; hoc loco pauca tantum de phaenomeno simili addiderim, quod in alia formatione epitheliali, in crine humano, ubi iisdem reagentibus tractatur, locum habet.

Crinis humanus in acido nitrico vel muriatico plures dies servatus, terendo, in frusta vel assulas dividi potest, quae prorsus congruunt cum frustis in tunica media simili modo tractata inventis. Acido muriatico adhibito, hoc phaenomenon paulo serius conspicitur.

Superest momentum histologicum tunicae mediae reagentibus chemicis tractatae, ad quod animum advertamus. Consuevimus, obscuras illas strias, quae in singulis tunicae mediae stratis inveniuntur, ad fines retium fibrosorum magis minusve subtilium referre. Jam Jaesche, has strias saepe reticulatas nihil aliud, quam imaginem microscopicam plicarum in membranis epithelialibus obviarum esse monet. Nobis quidem, quod ad membranas fenestratas attinet, reagentibus chemicis adhibitis, persuasissimum est, strias illas ipsas in iis saepe conspicuas, — quae ab Henle pro retibus fibrosis subtilibus supra illas jacentibus haberentur, — ut multis aliis in casibus, ita hic quoque imaginem opticam plicarum subtilium esse. Quodsi enim frustum tunicae mediae ex aorta hominis desumtum, in qua membranae fenestratae saepius inveniuntur, acido sulphurico tractaveris, in margine frusti illius frequenter membranas fenestratas

glabras conspicies, striisque expertes. Jam si, microscopio adhibito, aquam infundendo acidum sulphuricum tollas; membrana fenestrata contrahitur pariterque striae rursus apparent. Habitus igitur membranarum fenestratarum et striatarum hac ratione prorsus similis est telae conjunctivae, simili modo tractatae.

Quod ad ligamentum nuchae attinet, momentum histologicum nullum invenitur memoratu dignum.

C. Exponuntur ea, in quibus a cl. Donders sententia recedam.

Restat ut, quae investigando quaerendoque alia ac diversa a cll. Donders ac Mulder sententia invenerim, singula commemorem.

Cll. Donders ac Mulder partim alia via in investigando progressi sunt, quam ego; prae ceteris effectum diversum solutionum kalinarum diversae concentrationis neglexerunt; neque mutationes ordine debito usque ad solutionem telae vel finem conspicuarum ejusdem mutationum persecuti sunt. Praeterea phaenomena microscopica, quae, reagentibus adhibitis, in conspectum veniunt, nunc ad opiniones de primitiva telae textura nequaquam probabiles stabilesque retulerunt et judicarunt, nunc, idque saepius, eadem illa phaenomena opinionibus suis praeconceptis magis quam observationibus accuratis adaptarunt obiterque descripserunt. Quapropter fieri non potest, ut, quae illi et ego observando investigaverimus, accuratius comparem. Itaque satis habeo, singula tantum commemorasse.

Primum, quae de tunicis vasorum ab illis viris diversa sentiam, lectorem moneam. Cl. Donders l. c. p. 66 & 67 comprobare studet, effectu acidi nitrici demonstrari, tunicam arteriarum mediam fibris muscularibus, ut Henle monet, praeditam esse. Argumenta ejus in eo consistunt, quod solam fibram

muscularem in acidum xanthoproteinicum mutari et proinde alcaliis additis flavum vel aurantiacum colorem induere dicat: id quod observationes meae falsum esse comprobarunt; cunctae enim telae a me investigatae eandem indolem prodiderunt. Videtur cl. Donders quoque interdum adhibitis alcaliis colorem illum aurantiacum vidisse, ubi nequaquam sententiae ejus, conveniret, sed hunc colorem tribuit succo nutricio albuminoso telam penetranti, et refert, ubi telae aqua bene lotae et cum acido acetico coctae fuerint, colorem aurantiacum non exsistere. Ex meis quidem observationibus patet, non solum adhibitis cautelis, supra memoratis, sed etiam, ubi tela conjunctiva, ligamentum nuchae, arteriarum tunica media substantiis chemicis diversis tractata sunt, tamen, quamdiu pars eorum quaecumque integra esset, acido nitrico et alcaliis tum additis colorem aurantiacum effici. Attamen monere liceat, esse curandum, ut acidi nitrici effectus sufficiens intret, item alcalium additorum effectus mora interposita opperiatur, quum observationes, quas et in telis supra memoratis, et in tela musculari institui, docuerint, interdum non statim agentibus chemicis adhibitis effectus in conspectum venire.

Fibras elasticas Donders p. 65 dicit per dies effectui acidi sulphurici resistere, sed nonnullis mensibus praeterlapsis solvi, colore fusco. Observationes mihi meas sequenti dicendum est, fibras jam paucis horis intumescere et octo diebus praeteritis solutas esse.

Fibras elasticas vasorum majorum in solutione kalina saturata sitas, cl. Donders per plures dies effectui resistere dicit, quum fibrae musculares et fibrae telae conjunctivae solvantur.

His fibris etiam strias membranarum fenestratarum, reticulatas, subtiles, obscuras, adnumerat.

In solutione kalina saturata, qua ego usus sum (50 p. C.), tunica media statum rigidum per menses servavit. Quodsi aliquot diebus interpositis aquam addas, omnia tunicae mediae elementa mutationes majoris momenti non subiisse, facile tibi

persuadebis. Strias illas obscuras non ad fibras sed ad plicas referendas esse, hac de re jam supra mentionem injeci.

Fibrae telae conjunctivae a cl. Donders dicuntur (p. 55) horis quatuor ad viginti sex interjectis in solutione kalina saturata granulosae fieri, interdum ita, ut fibrillae, moniliformes appareant, id quod nominatim de ligamento sacrotuberoso observatum esse contenditur; aqua addita tum eas solutas esse refert. Has formas moniliformes in tendinibus equidem non observavi, neque etiam contigit mihi, ut, aqua adhibita, telam conjunctivam cito dissolvi viderem; potius, uti retuli vehementer intumescit, et admodum pellucida facta est.

THESES.

1. *In amputationibus sectionem circularem lobulari esse praeferendam.*
2. *Exarticulationem artuum non periculosiorem esse amputatione.*
3. *Sola signa acustica non sufficere ad statuendam diagnosin morborum pectoris.*
4. *Suicidium tantum occurrere in insanis.*
5. *Gonorrhoeam non esse morbum syphiliticum.*
6. *Fidem in morbis saepe plus valere quam omne remedium.*